

**PENGARUH SUHU PENYIMPANAN DAN PROPORSI
TEH HIJAU: BUBUK DAUN KERING STEVIA (*Stevia
rebaudiana*) TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
MINUMAN TEH HIJAU STEVIA DALAM KEMASAN
BOTOL PLASTIK**

SKRIPSI



OLEH:

NERISSA ARVIANA TRISTANTO
6103013130

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2017**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi saya yang berjudul:

**Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Proporsi Teh Hijau: Bubuk Daun
Kering Stevia (*Stevia rebaudiana*) terhadap Aktivitas Antioksidan
Minuman Teh Hijau Stevia dalam Kemasan Botol Plastik**

Adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) Tahun 2013).

Surabaya, 25 Januari 2017

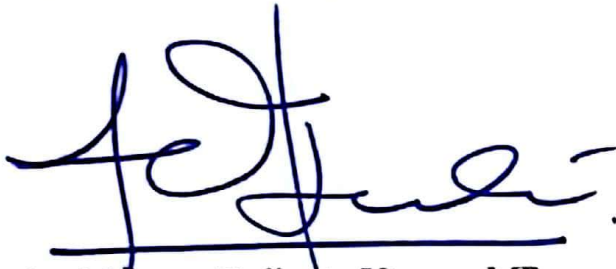


Nerissa Arviana Tristanto

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Proporsi Teh Hijau: Bubuk Daun Kering Stevia (*Stevia rebaudiana*) terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Teh Hijau Stevia dalam Kemasan Botol Plastik”, yang diajukan oleh Nerissa Arviana Trisanto (6103013130), telah disetujui oleh Dosen Pembimbing.

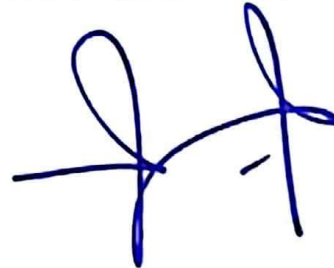
Dosen Pembimbing II,



Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.

Tanggal:

Dosen Pembimbing I,



Ir. T. Dwi Wibawa Budianta MT.

Tanggal:

26/01-17

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Nerissa Arviana Tristanto

NRP : 6103013130

Menyetujui Skripsi saya yang berjudul:

Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Proporsi Teh Hijau: Bubuk Daun Kering Stevia (*Stevia rebaudiana*) terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Teh Hijau Stevia dalam Kemasan Botol Plastik

Untuk dipublikasikan di internet atau media lain (*Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya*) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 26 Januari 2017

Yang menyatakan,

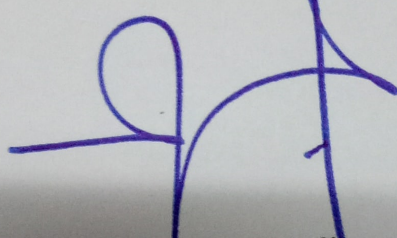


Nerissa Arviana Tristanto

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Proporsi Teh Hijau: Bubuk Daun Kering Stevia (*Stevia rebaudiana*) terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Teh Hijau Stevia dalam Kemasan Botol Plastik”, yang ditulis oleh Nerissa Arviana Trisanto (6103013130), telah diujikan pada tanggal 20 Januari 2017 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Tim Penguji,



Ir. T. D. Wibawa Budianta, MT.

Tanggal:

26/01-17

Mengetahui,

Fakultas Teknologi Pertanian

Dekan,



Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.

Tanggal:

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Teh.....	7
2.1.1. Varietas Teh	7
2.1.2. Komposisi Kimia Teh	8
2.1.3. Jenis Teh berdasarkan Proses Pengolahan.....	9
2.2. Teh Hijau	10
2.2.1. Proses Pengolahan Teh Hijau	10
2.2.2. Komposisi Kimia Teh Hijau	12
2.2.3. Senyawa Antioksidan pada Teh Hijau	12
2.3. Bahan Pemanis.....	15
2.4. <i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni	16
2.4.1. Komposisi Kimia Daun Stevia.....	18
2.4.2. Steviol Glikosida	19
2.4.3. Pemanis Stevia	24
2.5. Radikal Bebas	26
2.6. Antioksidan.....	27
2.6.1. Tinjauan Umum Antioksidan.....	27
2.6.2. Klasifikasi Antioksidan	28
2.6.3. Mekanisme Kerja Antioksidan	29
2.6.4. Sinergisme dan Antagonisme	30
2.7. Minuman <i>Ready to Drink</i> (RTD)	30

2.8.	Kemasan	32
2.8.1.	Jenis-Jenis Kemasan.....	33
2.1.2.	Kemasan Plastik	34
2.9.	<i>Filling</i>	35
2.9.1.	<i>Aseptic Filling</i>	35
2.9.2.	<i>Hot Filling</i>	37
2.10.	Penyimpanan.....	38
2.10.1.	Umur Simpan	38
2.10.2.	Pengaruh Suhu Penyimpanan Produk	39
2.11.	Hipotesa	40
BAB III. METODE PENELITIAN		41
3.1.	Bahan Penelitian.....	41
3.1.1.	Bahan Baku Pembuatan Minuman Teh Hijau Stevia dalam Kemasan	41
3.1.2.	Bahan Pembantu Pembuatan Minuman Teh Hijau Stevia dalam Kemasan	41
3.1.3.	Bahan Kimia untuk Analisa	41
3.2.	Alat Penelitian.....	42
3.2.1.	Alat Pembuatan Minuman Teh Hijau Stevia	42
3.2.2.	Alat untuk Analisa.....	42
3.3.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	42
3.3.1.	Waktu Penelitian	42
3.3.2.	Tempat Penelitian.....	43
3.4.	Rancangan dan Unit Percobaan	43
3.4.1.	Rancangan Percobaan.....	43
3.4.2.	Unit Percobaan.....	45
3.5.	Pelaksanaan Penelitian	47
3.5.1.	Pembuatan Minuman Seduhan Teh Hijau Stevia dalam Kemasan	47
3.5.2.	Metode Analisa	51
BAB IV. PEMBAHASAN		55
4.1.	Total Fenol	57
4.2.	Total Flavonoid.....	62
4.3.	Kemampuan Menangkal Radikal Bebas DPPH.....	67
4.4.	Kemampuan Mereduksi Ion Besi.....	71
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN		74
5.1.	Kesimpulan	74
5.2.	Saran	75

DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN A	89
LAMPIRAN B	94
LAMPIRAN C	98
LAMPIRAN D	115

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Flavonol yang Terdapat dalam Teh	13
Gambar 2.2. Struktur Berbagai Jenis Katekin yang Terdapat dalam Teh	14
Gambar 2.3. Daun <i>Stevia rebaudiana</i> Segar.....	17
Gambar 2.4. Daun <i>Stevia rebaudiana</i> Kering.....	17
Gambar 2.5. Struktur Alkaloid Steviamin	19
Gambar 2.6. Struktur Steviol Glikosida pada <i>Stevia rebaudiana</i> ...	19
Gambar 2.7. Struktur Kimia Steviosida.....	21
Gambar 2.8. Struktur Kimia Rebaudiosida A	23
Gambar 2.9. Reaksi Berantai Radikal Bebas	27
Gambar 2.10. Skema Proses Hot-Filling untuk Produk Minuman ...	37
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Minuman Teh Hijau Stevia dalam Kemasan.....	48
Gambar 3.2. Reaksi Senyawa Fenol dengan Pereaksi <i>Folin-Ciocalteu</i>	51
Gambar 3.3. Reaksi Senyawa Flavonoid dengan Pereaksi $AlCl_3$ dalam Suasana Basa (NaOH).....	52
Gambar 3.4. Reduksi DPPH oleh Senyawa Antioksidan	53
Gambar 3.5. Reaksi Reduksi Fe oleh Antioksidan	54
Gambar 4.1. Hasil Pengujian Total Fenol Awal dan Akhir Minuman Teh Hijau Stevia.....	59
Gambar 4.2. Hasil Pengujian Total Flavonoid Awal dan Akhir Minuman Teh Hijau Stevia.....	64
Gambar 4.3. Hasil Pengujian Kemampuan Menangkal Radikal Bebas DPPH Awal dan Akhir Minuman Teh Hijau Stevia ..	68
Gambar 4.4. Hasil Pengujian Kemampuan Mereduksi Ion Besi Awal dan Akhir Minuman Teh Hijau Stevia	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Kimia Pucuk Daun Muda Teh	8
Tabel 2.2. Senyawa Katekin pada Pengolahan Berbagai Jenis Teh.....	10
Tabel 2.3. Aktivitas Penghambatan Radikal DPPH (%) oleh Polifenol Teh	14
Tabel 2.4. Tingkat Kemanisan Beberapa Pemanis Dibandingkan dengan Sukrosa	16
Tabel 2.5. Parameter Sifat Fisikokimia Daun Kering <i>S. rebaudiana</i>	18
Tabel 2.6. Gugus Rantai Cabang dari Beberapa Senyawa Glikosida di dalam Daun Stevia dan Potensi Kemanisannya.....	20
Tabel 2.7. Komposisi Total Glikosida dan Tingkat Kemanisan Diterpen Glikosida pada Daun Stevia	21
Tabel 2.8. Spesifikasi Pemanis Stevia	25
Tabel 2.9. Beberapa Macam <i>Reactive Oxygen Species</i> (ROS) dan Antioksidan yang Menetralkanya	26
Tabel 2.10. Syarat Mutu Minuman Teh dalam Kemasan.....	31
Tabel 2.11. Sifat Plastik Berdasarkan Bahan.....	35
Tabel 2.12. Permeabilitas Beberapa Jenis Kemasan Plastik terhadap O ₂ , CO ₂ , dan H ₂ O.....	36
Tabel 2.13. Jenis Kemasan Plastik dan Kegunaanya	36
Tabel 3.1. Rancangan Percobaan Sampel.....	43
Tabel 3.2. Matriks Perlakuan dan Ulangan.....	44
Tabel 3.3. Unit Percobaan MinumanTeh Hijau Stevia.....	47
Tabel 4.1. Hasil Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Proporsi Teh Hijau: Stevia terhadap Pengujian Total Fenol Minuman Teh Hijau Stevia	61
Tabel 4.2. Hasil Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Proporsi Teh Hijau: Stevia terhadap Pengujian Total Flavonoid Minuman Teh Hijau Stevia	66

Tabel 4.3.	Hasil Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Proporsi Teh Hijau: Stevia terhadap Kemampuan Menangkal Radikal Bebas DPPH Minuman Teh Hijau Stevia	70
Tabel 4.4.	Hasil Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Proporsi Teh Hijau: Stevia terhadap Kemampuan Mereduksi Ion Besi Minuman Teh Hijau Stevia.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Prosedur Analisa.....	89
A.1. Analisa Kadar Total Fenol.....	89
A.2. Analisa Kadar Total Flavonoid	90
A.3. Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	91
A.4. Aktivitas Antioksidan dengan Metode <i>Reducing Power</i>	92
Lampiran B. Hasil Uji <i>Threshold</i>	94
Lampiran C. Data Pengujian.....	98
C.1. Kemampuan Menangkal Radikal Bebas DPPH	98
C.2. Kemampuan Mereduksi Ion Besi	102
C.3. Total Fenol	106
C.4. Total Flavonoid	110

Nerissa Arviana Tristanto (6103013130). "Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Proporsi Teh Hijau: Bubuk Daun Kering Stevia (*Stevia rebaudiana*) terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Teh Hijau Stevia dalam Kemasan Botol Plastik."

Di bawah bimbingan: 1. Ir. Tarsisius Dwi Wibawa Budianta, MT.
2. Ir Adrianus Rulianto Utomo, MP.

ABSTRAK

Teh merupakan produk yang seringkali dikonsumsi dengan cara diseduh dan diminum dengan penambahan gula. Alternatif pengganti sukrosa adalah pemanis stevia. Minuman teh hijau stevia akan dikemas pada kemasan plastik PET menjadi produk *ready to drink*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu penyimpanan dan proporsi teh hijau: bubuk daun kering stevia terhadap aktivitas antioksidan minuman teh hijau stevia dalam kemasan botol plastik. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) desain faktorial dengan dua faktor, yaitu perbedaan proporsi teh hijau: bubuk kering daun stevia yang terdiri dari lima taraf perlakuan (100:0, 92:8, 84:16, 76:24, dan 68:32 (b/b) dalam satu gram sampel), serta suhu penyimpanan yang terdiri dari dua taraf (suhu *refrigerator* (4-5°C) dan suhu ruang (25-27°C)). Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara proporsi teh hijau:stevia dan suhu penyimpanan memberikan perbedaan pada penurunan kemampuan menangkal radikal bebas DPPH, kemampuan mereduksi ion besi, total fenol, dan total flavonoid. Kadar total fenol, total flavonoid, kemampuan mereduksi ion besi dan kemampuan menangkal radikal bebas DPPH awal adalah 70,24-130,60 mg GAE/100 ml; 10,28-14,25 mg CE/100 ml; 27,38-95,24 mg GAE/100 ml; dan 77,73-91,99 %. Kadar total fenol, total flavonoid, kemampuan mereduksi ion besi, dan kemampuan menangkal radikal bebas DPPH akhir pada penyimpanan suhu ruang adalah 6,97-59,71 mg GAE/100 ml; 2,71-10,44 mg CE/100 ml; 2,09-37,91 mg GAE/100 ml; dan 38-65,84 %. Kadar total fenol, total flavonoid, kemampuan mereduksi ion besi, dan kemampuan menangkal radikal bebas DPPH akhir pada penyimpanan suhu *refrigerator* adalah 28,13-104,13 mg GAE/100 ml; 4,95-42,56 mg CE/100 ml; 2,09-37,91 mg GAE/100 ml; dan 42,52-70,63 %.

Kata kunci: Teh Hijau, Stevia, Penyimpanan, Total fenol, Total flavonoid, kemampuan menangkal radikal bebas DPPH, kemampuan mereduksi ion besi

Nerissa Arviana Tristanto (6103013130). **"Effect of Storage Temperature and Proportion of Green Tea: Stevia Dried Leaf Powder (*Stevia rebaudiana*) on Antioxidant Activity of Green Tea Stevia Beverage in Plastic Bottle Packaging."**

Advisory Committee: 1. Ir. Tarsisius Dwi Wibawa Budianta, MT.
2. Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.

ABSTRACT

Tea is a product that is often consumed with hot brewed and drink with the addition of sugar. Alternative substitution for sucrose is stevia sweetener. Green tea stevia beverages will be packaged in PET plastic into ready to drink products. This research is done to determine the effect of storage temperature and proportion of green tea: stevia dried leaf powder (*Stevia rebaudiana*) on antioxidant activity of green tea stevia beverage in plastic bottle packaging. The design of the study is a Randomized Block Design (RBD) factorial design with two factors. Factors that will be examined are differences in proportion of green tea stevia dried leaves powder which consist of five levels (100:0, 92:8, 84:16, 76:24, and 68:32 (w/w) in one gram sample) and storage temperature consists of two levels (refrigerator temperature (4-5°C) and room temperature (25-27°C)). The result showed that there were difference effect of total phenol, total flavonoid, DPPH free radical scavenging activity, iron ion reducing power on green tea stevia beverage. Total phenols, total flavonoids, iron ion reducing power, and DPPH Free Radical Scavenging Activity are 70.24-130.60 mg GAE/100 ml; 10.28-14.25 mg CE/100 ml; 27.38-95.24 mg GAE/100 ml; dan 77.73-91.99 %. Total phenols, total flavonoids, iron ion reducing power, and DPPH Free Radical Scavenging Activity during storage at room temperature are 6.97-59.71 mg GAE/100 ml; 2.71-10.44 mg CE/100 ml; 2.09-37.91 mg GAE/100 ml; dan 38-65.84 %. Total phenols, total flavonoids, iron ion reducing power, and DPPH Free Radical Scavenging Activity during storage at refrigerator temperature are 28.13-104.13 mg GAE/100 ml; 4.95-42.56 mg CE/100 ml; 2.09-37.91 mg GAE/100 ml; dan 42.52-70.63 %.

Keywords: Green tea, Stevia, Storage, Total phenol, Total flavonoid, DPPH Free Radical Scavenging Activity, Iron Ion Reducing Power